

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.С.ТОРАЙГЫРОВА



3'2003



ПМУ хабаршысы
Вестник ПГУ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 576.895.122

УЛЬТРАСТРУКТУРА ТЕГУМЕНТА ДВУХ ВИДОВ ТРЕМАТОД СЕМЕЙСТВА MICROPHALLIDAE

В.Я. Панин, К.К. Ахметов

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Ю.В. Белякова, Л.В. Кулькина

Институт зоологии НАН РК

Бул мақалада Microphallidae тұқымдасына жататын трематодалардың екі түрінің жабындысының электронмикроскопиялық әдіспен алынған мәліметтер берілген

В этой статье приведено описание результатов электронно-микроскопического изучения тегумента двух видов трематод семейства Microphallidae

In this article ultrastructure teguments two species of trematods of Microphallidae family are described.

Паразитический образ жизни плоских червей, в частности трематод, выработал ряд адаптационных приспособлений. Приспособительные изменения касаются всех систем гельминтов, поэтому выяснение этих особенностей актуально для понимания путей и механизмов адаптации паразитов. Особый интерес вызывает исследование зон контакта эндопаразитов и организма хозяина. В этом смысле тегумент трематод является важной системой, которая обеспечивает активную защиту всех внутренних органов паразита от агрессивной среды и иммунной системы хозяина.

Материал и методы исследования

Мариты трематод *Maritrema parainusitata* (Kulkina, Belyakova, 1983) и *Microphallus montanus* (Belyakova, Kulkina, 1983) были собраны от экспериментально зараженных белых мышей.

Для электронно-микроскопических исследований червей фиксировали в 3% глутаровом альдегиде на какодилатном буфере (pH 7,4) при 4С, дофиксировали в 1% растворе четырехоксида осмия на том же буфере. При обезвоживании материал контрастировали уранилацетатом в 70% спирте. В качестве заливочной среды использовали смолы аралдит и эпон 812. Ультратонкие срезы получали стеклянным ножом на ультрамикротоме фирм Райхерт и ЛКВ. Срезы дополнительно контрастировали цитратом свинца по Рейнгольдсу и исследовали на электронном микроскопе ПЭМ-125.

Результаты исследований MICROPHALLUS MONTANUS

Ультраструктура. Тегумент мариит состоит из наружного безъядерного цитоплазматического слоя, соединенного с ядерной субтегументальной зоной, погруженной в кортикальную паренхиму с помощью цитоплазматических отростков. Тегумент переднего отдела тела вооружен многочисленными шипиками, задний отдел тела без шипиков. Матрикс наружного цитоплазматического слоя мелкозернистый, средней электронной плотности, содержит митохондрии и различного рода включения. Митохондрии большей частью располагаются в средней части слоя. Палочковидные электронно-плотные тела сосредоточены в апикальной зоне дистальной цитоплазмы. Строгого упорядочения в их расположении не отмечается. Тела второго типа представлены также электронно-плотными образованиями овальной или округлой формы. При большом увеличении в них различается однородная мелкая зернистость с темным центром. Третий тип включений - округлые или овальные тела с нечетко выраженными контурами. Содержимое этих тел - средней электронной плотности, мелкозернистое с темным центром или без него. Данный тип включений, возможно, представляет собой более позднюю фазу преобразования секреторных тел второго типа.

Апикальная поверхность дистальной цитоплазмы ограничена плазматической мембраной и образует глубокие складки и выпячивания. Базальная часть цитоплазматического слоя либо ровная, либо образует выпячивания и также ограничена цитоплазматической мембраной, которую подстилает тонкая базальная пластинка. Ниже базальной пластинки располагается слой межклеточного вещества с заключенным в него пучками круглых и продольных мышечных волокон.

Цитоплазматический слой пронизывают длинные тонкие шипики конусовидной формы. Плотность их значительно превышает плотность дистальной цитоплазмы, особенно это относится к сердцевине шипов. Основания шипиков также имеют высокую электронную плотность. Они присоединяются к базальной пластинке соединительными комплексами типа десмосом. В структурном отношении шипики кажутся однородными, наличие характерной для других трематод продольной исчерченности или решетки не отмечено. Апикальная плазматическая мембрана вокруг шипиков утолщена и вместе с тонким слоем дистальной цитоплазмы покрывает свободную поверхность шипов.

Субтегументальный слой представлен тремя типами клеток (цитонов). Чаще всего отмечаются отростчатые клетки с хорошо развитым эндоплазматическим ретикуломом. Цитоплазма их содержит также митохондрии и палочковидные тела. Ядра клеток относительно светлые с крупным ядрышком неправильной формы.

Хроматина в ядрах мало, и он располагается, в основном, почти сплошной лентой по периферии нуклеоплазмы. Между цитонами этого типа образуются лакуны, в которых скапливаются крупные липоподобные капли. Возможно, они являются экскреторным жиром, хотя связи лакун с выделительной системой или кишечником не установлены на изученных срезах.

Клетки второго типа встречаются реже. Они однополярные, то есть имеют один отросток, направленный в сторону наружного синцитиального слоя. Ядра клеток неправильной формы с ядрышком, расположенным у одного из полюсов ядра, как правило, на противоположном отростке. Цитоплазма этих клеток содержит большое количество электронно-плотных тел округлой формы, аналогичных телам второго типа наружного цитоплазматического слоя тегумента.

Клетки третьего типа относятся к фронтальным железам и локализуются в зоне ротовой присоски. Они продуцируют довольно крупные электронно-плотные гранулы различной формы. Протоки клеток, заполненные гранулами, проходят между пучками мышечных волокон ротовой присоски, пронизывают базальную пластинку цитоплазматический слой тегумента и открываются на его поверхности между шипиками. Следовательно, секрет освобождается не в цитоплазматический слой тегумента, а выводится наружу и в формировании тегумента не участвуют.

MARITREMA PARAINUSITATA

Ультраструктура. Снаружи тело маритремы покрыто цитоплазматической пластинкой, апикальная и базальная поверхности которой ограничены плазматической мембраной. Наружный слой тегумента соединяется с клеточными телами с помощью тонких цитоплазматических отростков, проходящих между пучками мышечных волокон. Передний отдел тела снабжен мелкими шипиками, которые на $2/3$ своей длины погружены в наружный цитоплазматический слой тегумента. Наружная поверхность этой части тела образует глубокие выпячивания, особенно вокруг шипиков. Выступающие над поверхностью тела участки шипиков покрыты тонким слоем дистальной цитоплазмы и апикальной плазматической мембраной. Кончики шипиков пронизывают это покрытие и оказываются свободными. Основания шипиков покрыты базальной пластинкой.

В плазматическом слое тегумента переднего отдела тела имеются митохондрии и небольшое количество округлых электронно-плотных включений. Базальная плазматическая мембрана либо относительно ровная, либо образует выпячивания по направлению к кортикальной паренхиме. Тегумент задней части тела лишен шипиков более или менее ровный. Иногда отмечаются плавные выпячивания. Здесь в большом количестве наблюдаются палочковидные тела и в меньшем количестве - округлые электронно-плотные включения, аналогичные

таковым переднего отдела тела. Базальная плазматическая мембрана и базальная пластинка не образуют впячиваний. Строгой упорядоченности в расположении обоих типов включений не отмечено. Под базальной пластинкой располагается слой межклеточного вещества и пучки круглых и продольных мышечных волокон.

Через наружный цитоплазматический слой тегумента переднего отдела тела, особенно в области ротовой присоски, проходят протоки фронтальных желез, плотно заполнение электронно-плотными секреторными гранулами неправильной формы. Стенки протоков окружены трехслойной мембраной. Протоки проникают между мышечными волокнами и открываются на поверхности тегумента. Следовательно, секрет фронтальных желез выделяется наружу и не входит в состав дистальной цитоплазмы.

Субтегументальные клетки погружены в кортикальную паренхиму. Ядра клеток овальные или неправильной формы, с одним ядрышком. Зерна хроматина либо сосредоточены в виде лентовидных скоплений по периферии ядра, либо рассеяны по нуклеоплазме. Плазма клеток заполнена округлыми электронно-плотными телами, а также палочковидными телами.

Клетки фронтальных желез располагаются в зоне ротовой присоски. В цитоплазме клеток имеются митохондрии и секреторные гранулы округлой или неправильной формы. От каждой клетки отходит по одному протоку, которые открываются наружу между шипиками или складками цитоплазматического слоя тегумента.

Между субтегументальными клетками и клетками паренхимы имеются пространства, заполненные крупными гранулами липидов.

Обсуждение

Полученные нами данные говорят о том, что изученные трематоды имеют характерный для этого класса план строения покровов, ранее изученный на гистологическом уровне Lee (1972), Gremberg, Ryche (1967), Ахметов, Шаймарданов (2002) и на электронно-микроскопическом уровне Threadgold (1963), Gioti, Feretti (1966), Bogitsh (1968), Dixon (1976), Sharma, Gupta (1970), Lumsden (1975), Weber, Sonntag (1989). Но вместе с этим, покровные ткани видов, обсуждаемых в настоящей статье, имеют ряд характерных особенностей, которые не отмечаются у других трематод.

Так наружный цитоплазматический слой тегумента представителей двух родов микрофаллид *Microphallus montanus* и *Maritrema parainusitata* содержит секреторные тела одинакового типа, которые секреторируются субтегументальными клетками. Есть сходство в структуре и расположении клеток фронтальных желез, а так же шипиков. Фронтальные железы функционально, вероятно, связаны с экстракорпоральным пищеварением, обеспечивая предварительную подготовку тканей хозяина к последующему быстрому всасыванию.

У обоих изученных видов микрофаллид между субтегументальными клетками и клетками паренхимы имеются крупные лакуны, лишенные собственной стенки. Они напоминают шизоцель, хотя для марит трематод первичная полость тела не характерна. Латунарная система хорошо развита у марит стригеидид и представляет собой вторичную или резервную экскреторную систему. У микрофаллид в лакунах встречаются крупные капли, которые по окраске осмием можно идентифицировать как липиды. О гомологии лакунарной системы микрофаллид и резервной экскреторной системы стригеидид можно говорить лишь предположительно, поскольку нет данных о генезисе этой системы в процессе онтогенеза микрофаллид. В функциональном отношении лакунарная система микрофаллид, равно как и фронтальные железы, связана, видимо, с усилением обменных процессов, обеспечивающих быстрый рост и созревание марит. Не исключено, что в связи со слабым развитием органов пищеварительной системы микрофаллид процессы обмена, в частности, анаэробное расщепление гликогена, могут протекать в лакунах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Threadgold L.T. The tegument and associated structures of *Fasciola hepatica* // Quart. J. Microsc. Sci. 1963. – Vol. 104. – №4. – P. 505-512.
2. Lee D.L. The structure of the helminth cuticle // Adv. Parasitol. 1972. – №10. – P. 347-379.
3. Gremberg G., Ryche P.H. De nieuwe inzichten in enkele fysiologische processen bij cestoda en trematoda // Vlaams diegeneeskundig tijdschr. 1967. – Vol. 36. – №1. – P. 546-552.
4. Ciotti L.A., Ferretti G. Osservazioni con in microscopio elettronico sulla superficie di rivestimento di alcuni plathelminth-parasiti // Ann. Ynst. super. sanita., 1966. – Vol. 2. – №5-6. – P. 675-686.
5. Bogitsh B.T. Cytochemical and ultrastructural observations on the tegument of the trematode *Megalodiscus temperatus* // Trans. Amer. Microsc. Soc., 1968. – Vol. 87. – №4. – P. 477-486.
6. Dixon K.E. The biological significance of the tegument in digenetic trematodes // Rice Univ. Stud. 1976. – Vol. 62. – №4. – P. 237-252.
7. Sharma P.N., Gupta A.N. Histochemical distribution and functional significance of alkaline phosphatase in the epidermis of certain digenetic trematodes // Acta. biol. sci. hung., 1970. – 21. 4. – P. 369-374.
8. Lumsden R.D. Surface ultrastructure and cytochemistry of parasitic helminths // Exp. Parasitol. 1975. – №2. – P. 267-339.
9. Ахметов К.К., Шаймарданов Ж.К. Функциональная морфология структур тегумента трематод // Биологические науки Казахстана. – 2002. – №1. – С. 16-23.